



ФИТОПАРАЗИТНИ НЕМАТОДИ ПО ДЕКОРАТИВНИ КУЛТУРИ PLANT PARASITIC NEMATODES ASSOCIATED WITH ORNAMENTAL PLANTS

Илияна Ганева, Мелика Мохамедова*
Iliyana Ganeva, Melika Mohamedova*

*E-mail: m.mohamedova@au-plovdiv.bg

Abstract

Ornamental plants are attacked by a significant number of plant parasitic nematodes, some of which may be considered as pests of economic importance. During the last two years numerous samples have been collected from seven ornamental nurseries in South Bulgaria for detection of phytoparasitic nematodes. As a result of the extractions made from plant materials and substrate samples, plant parasitic nematodes belonging to eight genera were detected. The highest population density of the parasites was found in petunia (*Petunia* sp.), chrysanthemum (*Chrysanthemum* sp.), and begonias (*Begonia* sp.). An experiment was conducted to determine the pathogenic effect of one species of the genus *Meloidogyne* Goeldi (root-knot nematodes) in petunia. The most negative impact was observed when the petunia plants had been infected with 600 second stage juveniles (J2) of *Meloidogyne incognita*. In that variant the reported gall index on the plant roots was the highest – 5.4 at relatively low gall numbers (84.4) and number of egg masses (68.4) for the root system.

Key words: plant parasitic nematodes, ornamentals, nurseries, *Meloidogyne incognita*, gall index.

ВЪВЕДЕНИЕ

Значителна част от описаните до момента приблизително 4100 вида фитопаразитни нематоди атакуват и различни видове декоративни растения (Jen et al., 2013).

По данни на Bridge and Starr (2007) по декоративните растения в света може да бъдат открити над 55 вида нематоди от 23 рода. Авторите обаче са на мнение, че видове като хризантемовата нематода (*Aphelenchoides ritzemabossi*), ягодовата нематода (*Aphelenchoides fragariae*) и стъблената нематода (*Ditylenchus dipsaci*) са най-често асоциираните и икономически важни нематоди по цветните култури, констатирани на шестте континента. От своя страна Fu (2012) съобщава за 68 вида нематоди от 29 рода, вредящи по цветните култури в световен мащаб. В нашата страна обстойни проучвания относно разпространението и видовия състав на растителнопаразитните нематоди по декоративни видове не са провеждани. Единствено Katalan-Gateva and Milkova (1982) след преглеждането на 32 почвени и растителни проби съобщават за 22 вида фитопаразитни нематоди по карамфила (*Dianthus caryophyllus* L.), отглеждан в оранжерии.

От друга страна, все по-интензивният търговски обмен на растителни продукти (в т.ч. и на посевен и посадъчен материал от декоративни видове и цели растения) с не във всички случаи изяснен произход е основна предпоставка за разпространението и намножаването на вредносни за декоративните растения видове растителнопаразитни нематоди.

В контекста на очертаното, настоящото проучване имаше за цел да установи разпространението и видовия състав на фитопаразитните нематоди в няколко разсадника в Южна България, както и да установи вредносният ефект на галовите нематоди от род *Meloidogyne* по петунии.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Методи за обследване на площите за наличие на фитопаразитни нематоди и за тяхното екстрахиране от растителни проби и проби от торово-почвена смеска

Местата, обследвани за наличие на нематоди, бяха подбрани въз основа на лични наблюдения, както и на базата на информация, получена от отговорните лица в разсадниците за предполагаема зараза от нематоди през предхождащите проучването месеци.

Два от седемте изследвани разсадника се намират на територията на Пловдивска област (П1 и П2), два – на територията на област Хасково (Х1 и Х2), един – на територията на Бургаска област (Б), един – на територията на област Пазарджик (Па), и един – в границите на област Смолян (С).

В зависимост от големината на обследваната площ и признаците на повреда бяха взети различен брой растителни и торово-почвени субпроби, от които след това бяха изготвени средни проби (от 1 до 6/локация) по стандартна методика. Като ориентир при подбора на проби и в двата случая бяха използвани растения с видими симптоми на депресирани растеж, хлороза или некроза по листата и цветовете.

Екстракция на фитопаразитни нематоди от растителен материал и торово-почвена смеска

Екстрахирането на нематодите беше направено по модифицирания от Rodriguez-Gabana and Pope (1981) метод на Baermann. Отчитанията на екстрахираните нематоди бяха направени на 24-тия и 48-мия час след поставянето на материала за екстракция. Водата в пробите, съдържаща екстрахираните екземпляри, беше преглеждана под стереомикроскоп, а броят и видовата принадлежност на отчетените индивиди беше изчислен за 15 g изследван растителен материал/проба и 15 g торово-почвена смеска/проба.

Екстракция на нематоди от корени

Нематодите бяха екстрахирани от 5 g свежа коренова маса по метода на Coolen and D'Herde (1970). Броят и видът на отчетените под стереомикроскоп екземпляри беше изчислен за 5 g корени.

Определянето на растителнопаразитните видове нематоди е направено по идентификационния ключ на De Lay and Blaxter (2004).

Отчитане на вредоносния ефект на *M. incognita* по петунии

Опитът беше проведен през 2014 г. в разсадник „Нановски“ в с. Братаница, област Пазарджик. Поддържаната температура в оранжерията (вкл. и по времето на извеждане на текущия експеримент) беше 21°C. Петуниите бяха отглеждани по стандартна технология, използвана в разсадниците от подобен тип.

За целите на експеримента беше използвана изкуствена зараза от *M. incognita* – ларви от втора възраст (Л2). От корените на заразените домати растения бяха отделени яйчни торбички на нематодата, от които бяха екстрахирани яйцата с натриев хипохлорид по метода на Hussey and Barker (1973), след което ларвите от втора възраст (Л2) бяха инкубирани по метода на Rodriguez-Gabana and Pope (1981).

Растенията бяха заразени с ларви от втора възраст на *M. incognita* в плътност 150, 300 и 600 Л2 на растение. Внасянето на заразата беше направено с 10 ml стерилна дестилирана вода в ризосферата на петуниите на третия ден след засаждането им в стандартните тарелки с 10 гнезда. Всяко гнездо представляваше отделно повторение на варианта. Отчитането беше осъществено на 53-тия ден от заразяването на растенията. Растенията заедно с кореновата система бяха внимателно извадени от торово-почвената

смеска в тарелките и внимателно измити. След това беше определен галовият индекс (по 10-степенната скала на Bridge and Page (1980) за всяко растение/вариант), общият брой на галите/коренова система и общият брой на яйчните торбички/коренова система (под стереомикроскоп, чрез разделяне на кореновата система на няколко части) и броят на яйцата/яйчна торбичка (по метода на Hussey and Barker, 1973). За установяване на количествените зависимости между изследваните показатели експерименталните данни са обработени чрез дисперсионен анализ (Anova), а разликите между вариантите са установени чрез теста на Dunkan (1995).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

От седемте разсадника, разположени на територията на пет области в Южна България, само в един (Пловдив 2) не беше констатирано наличие на растителнопаразитни видове нематоди. В останалите шест разсадника бяха установени нематоди фитофаги по различни култури. Най-много нападнати видове цветя (5 вида) имаше в единия от разсадниците в Хасковска област, а най-малко (по 3 вида) – в разсадниците на Бургаска, Смолянска и Пазарджишка област. Разсадниците Пловдив 1 и Хасково 2 заемаха междинно положение с по 4 заразени от нематоди видове цветя (таблица 1).

Най-често нападаща се от нематоди се оказа петунията, последвана от хризантемата и бегонията. По-рядко засегнати от паразитите бяха герберът (*Gerbera* sp.) и цикламата (*Cyclamen* sp.), а атакувани от нематоди астри (*Aster* sp.) и азалии (*Azalea* sp.) бяха открити съответно само в разсадниците в Бургас и в Смолян (таблица 1).

Таблица 1

Разсадници с установено наличие на растителнопаразитни нематоди

Table 1

Nurseries infected with plant parasitic nematodes

Разсадник	Растителен вид							
	Хризан-тема	Астра	Пету-ния	Гер-бер	Теме-нужка	Бего-ния	Цик-лама	Аза-лия
П1	+	-	+	-	-	+	+	-
П2	-	-	-	-	-	-	-	-
Х1	+	-	+	-	+	+	+	-
Х2	+	-	+	-	+	+	-	-
Б	-	+	+	+	-	-	-	-
С	+	-	-	-	+	-	-	+
Па	-	-	+	+	-	+	-	-

По обследваните осем цветни култури бяха установени представители на осем фитопаразитни рода нематоди (таблица 2). Най-голямо видово разнообразие беше наблюдавано в ризосферата на петуниите, където бяха констатирани 5 рода нематоди, а именно *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Tylenchus* и *Dorylaimus*. По 4 рода фитонематоди бяха открити в торово-почвената смеска, корените и листата на бегонията и в торово-почвената смеска, листата и цветовете на хризантемата. Азалията и теменужката бяха заразени с представители на 3 рода, а единствено герберът беше атакуван само от един вид нематода – хризантемовата (*A. ritzemabossi*).

Въпреки че петунията се характеризираше с най-голямо видово разнообразие на нематодите, хризантемата се отличи с най-висока популационна плътност на фитонематодите – 55,7 индивида (при 45,1 индивида при петунията). Малко по-ниска плътност от растителнопаразитни нематоди беше отчетена при цикламата – 50,9 индивида. Плътността на фитопаразитните нематоди по теменужките и азалиите беше съответно 34,6

и 22,2 индивида, а по листата и цветовете на гербера бяха установени най-малък брой нематоди – 3,4 индивида (таблица 2). Галовите нематоди от род *Meloidogyne* заемат 1/3 от всички установени растителнопаразитни нематоди и са най-многобройната, а и най-патогенната група по корените на цикламата, теменужката и петунята.

Таблица 2

Видово разнообразие и популационна плътност на растителнопаразитните нематоди по заразените декоративни растения

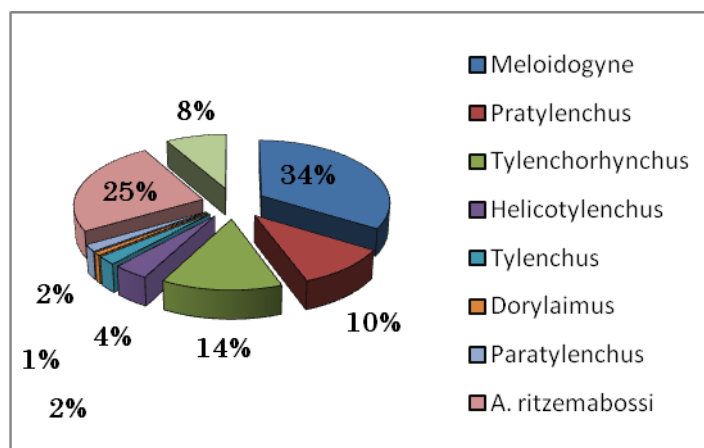
Table 2

Species diversity and population density of plant parasitic nematodes on infected ornamental plants

Растителен вид				
Петуня				
<i>Meloidogyne</i> sp.	<i>Pratylenchus</i> spp.	<i>Tylenchorhynchus</i> spp.	<i>Tylenchus</i> spp.	<i>Dorylaimus</i> spp.
17.3	10.0	9.5	5.3	2.0
Бегония				
<i>Pratylenchus</i> spp.	<i>Meloidogyne</i> spp.	<i>Tylenchorhynchus</i> spp.	<i>A. ritzemabossi</i>	
23.0	7.5	7.0	6.0	
Хризантема				
<i>A. ritzemabossi</i>	<i>A. fragariae</i>	<i>Helicotylenchus</i> spp.	<i>Tylenchorhynchus</i> spp.	
32.4	17.0	3.5	1.8	
Теменужка				
<i>Meloidogyne</i> spp.	<i>Pratylenchus</i> spp.		<i>Paratylenchus</i> spp.	
19.4	11.0		4.2	
Циклама				
<i>Meloidogyne</i> spp.		<i>Tylenchorhynchus</i> spp.		
36.5		14.4		
Азалия				
<i>A. ritzemabossi</i>	<i>Helicotylenchus</i> spp.		<i>Pratylenchus</i> spp.	
11.5	6,2		4.5	
Гербер				
<i>A. ritzemabossi</i>				
3.4				
Астра				
<i>A. ritzemabossi</i>		<i>A. fragariae</i>		
6.5		2.8		

Въпреки че на миграторните коренови ендопаразити от род *Pratylenchus* се падат едва около 10% от общия брой на екстрахираните фитонематоди, видовете от този род се нареждат на второ място по вредоносност след галовите нематоди и са водещите патогени по корените на бегонията.

Групата на миграторните коренови ектопаразити, включваща видове от родовете *Tylenchorhynchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchus*, *Dorylaimus* и *Paratylenchus*, заема 23% от общия брой на отчетените нематоди фитофаги (фиг. 1).



Фиг. 1. Процентно съотношение на екстрахираните родове и видове фитопаразитни нематоди от торово-почвена смеска, корени, листа и цветове

Fig. 1. Percentage of phytonematode genus and species extracted from substrate, roots, leaves and flowers

Хризантемовата нематода с 25% е водещият фитопаразитен вид по листата и цветовете. Другият вид нематода, атакуващ надземните части на растенията – ягодовата (*A. fragariae*), беше установена в три пъти по-ниска плътност – 8% (фиг. 1).

Наблюдавано беше, че с увеличаване на количеството на заразата правопрпорционално нарастват стойностите на галовия индекс и на броя на галите/коренова система. При 150 Л2/растение отчетеният индекс на нападение е 2,8, при 300 Л2/растение – 4,4, а при 600 Л2/растение нараства незначително до 5,4 (таблица 3).

Таблица 3

Галов индекс и яйчна продуктивност на *M. incognita* по корените на петуния

Table 3

Gall index and egg productivity of *M. incognita* on petunia roots

Количество на инокулума (брой Л2 на <i>M. incognita</i>)	Галов индекс*	Общ брой гали/коренова система*	Брой яйчни торбички/коренова система*	Брой яйца/яйчна торбичка*
150	2,8 ^a	29,2 ^a	37,8 ^a	447,6 ^a
300	4,4 ^b	78,6 ^b	94,2 ^b	334,2 ^b
600	5,4 ^b	84,4 ^b	68,4 ^{cb}	183,8 ^c
LSD 5%	1,12	14,43	11,13	42,55

*Разликите между данните с еднакви букви не са доказани статистически

*Values with the same letters do not differ significantly

Сравнително ниските стойности на индекса на нападение и в същото време силно изразените симптоми на нападение, наблюдавани по надземните части, се дължат вероятно на факта, че петуниите притежават сравнително малка по обем коренова система, която дори при невисока степен на повреда реагира бързо и намалява проводящия си капацитет неколккратно.

Промяната в галовия индекс при различните нива на зараза намира адекватно отражение и в изменението на общия брой на галите, отчетени на една коренова система. Този брой е едва 29,2/коренова система при апликирани 150 Л2/растение и нараства с повече от два пъти при 300 Л2/растение (таблица 3). При най-високото ниво на зараза от 600 Л2/растение отчетеният брой гали е само 84,4, което вероятно се дължи на настъпилата конкуренция за субстрат от страна на проникналите инвазионни ларви и невъзможността на голяма част от тях да формират хранителен синцитий.

ИЗВОДИ

1. Вследствие на направените през 2013–2014 г. обследвания в седем декоративни разсадника на територията на Южна България беше установено наличие на фитопаразитни видове нематоди по осем цветни култури, от които най-силно нападната беше петунята, а най-слабо – астрата и азалията.

2. От установените осем рода растителнопаразитни нематоди в най-висока плътност бяха отчетени галовите нематоди от род *Meloidogyne* (34%) и листните нематоди от род *Aphelenchoides* (33%), а в най-ниска – представителите на родовете *Helicotylenchus*, *Tylenchus*, *Paratylenchus* и *Dorylaimus*.

3. При най-високото използвано количество на зараза от 600 Л2/растение беше наблюдавано преждевременно загиване на 50% от заразените петунии при сравнително ниска стойност на галовия индекс (5,4) и малък брой гали (84,4) по кореновата система на оцелелите растения.

4. Силно изразени симптоми на депресирани растеж и най-високи репродуктивни нива на *M. incognita* бяха установени при заразяването с 300 Л2/растение, в който вариант броят на яйчните торбички/коренова система достигна най-висока стойност от 94,2 броя.

LITERATURE

Barker, K. R., 1985. Sampling nematode communities. In: Barker, K. R., C. C. Carter and J. N. Sasser (Editors). An Advanced Treatise on *Meloidogyne*, Vol. II, Methodology. Cooperative Publication of the Department of Plant Pathology, USA-ID, North Carolina State University, Graphics, pp. 223–268.

Bridge, J. and S. Page, 1980. Estimation of root-knot infestation levels on roots using a chart. *Tropical Pest Management*, 26: pp. 296–298.

Bridge, J. and J. L. Starr, 2007. Plant nematodes of agricultural importance.– CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, p. 579.

Coolen, W. A. And C. J. D'Herde, 1972. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissues. Ministry of Agriculture, Belgium, p. 77.

De Ley, P. and M. L. Blaxter, 2004. A new system for Nematoda: combining morphological characters with molecular trees, and translating clades in toranks and taxa. In: Proceedings of the Fourth International Congress of Nematology, 8–13 June, 2002, Tenerife, Spain, Nematology Monographs and Perspectives 2.

Duncan, V., 1995. Multiple – range and multiple F–test Biometrics.

Fu, Z., 2012. The foliar nematode *Aphelenchoides fragariae*: studies on facultative feeding and desiccation tolerance. PhD Thesis, Clemson University, USA, p. 125.

Hussey, R. S. and K. R. Berker, 1973. A comparisson of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. *Plant Disease Reporter* 57: pp. 1025–1028.

Jen, F. Y., T. T. Tsay and P. Chen, 2013. *Aphelenchoides bicaudatus* from ornamental nurseries in Taiwan and its relationship with some agricultural crops. *Plant Disease*, 97: pp. 1763–1766.

Katalan-Gateva, Sh. and M. Ts. Milkova, 1982. The nematode fauna on *Dianthus caryophilus*. *Acta Zoologica Bulgarica*, Vol. 2: pp. 22–88.

Rodriguez-Kabana, R. and M. H. Pope, 1981. A simple in cubation method for the extraction of nematodes from soil. *Nematropica*, 11: pp. 175–185.

Рецензент – доц. д-р Атанаска Стоева
E-mail: astoeva@au-plovdiv.bg